

Helsinki 18.8.2003

Rec'd PCT 13 DEC 2004

PCT / F I O 3 / 0 0 4 7 0

10/517751

REC'D 10 SEP 2003

WIPO PCT

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Nokia Corporation  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20021162

Tekemispäivä  
Filing date

14.06.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

G06F

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Elektroninen laite ja menetelmä sen näppäimistön hallintaan"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

*Marketta Tehikoski*

Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

## Elektroninen laite ja menetelmä sen näppäimistön hallintaan

### Ala

Keksinnön kohteina ovat elektroninen laite ja menetelmä elektronisen laitteen näppäimistön hallintaan.

### 5 Tausta

Elektronisissa laitteissa, esimerkiksi kannettavissa matkapuhelinjärjestelmän tilaajapäätelaitteissa, on yleensä näppäimistö. Laitteiden koon pienentyessä myös näppäimistön koko voi pienentyä. Käyttäjän näppäillessä näppäimistön näppäimiä voi tapahtua väärän näppäimen painamisia, ja näppäimen pieni koko voi vielä lisätä väärän näppäimen painamisen yleisyyttä. Käyttäjien käsien dimensiot ovat erilaisia, lisäksi näppäimen painamistavat vaihtelevat: jotkut esimerkiksi käyttävät peukaloa ja toiset etusormea. Näppäimistön ulkoasu on siten yleensä aina kompromissiratkaisu; se soveltuu hyvin keskimääräiselle käyttäjälle, mutta sitä ei ole erityisesti muotoiltu kenenkään yksittäisen käyttäjän tarpeiden ja tottumusten mukaisesti. Erilaisten näppäimistöllä varustettujen elektronisten laitteiden käytön jatkuvasti yleistyessä on siten suuri tarve kehittää näppäimistön ergonomiaa.

### Lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on tarjota parannettu elektroninen laite, ja parannettu menetelmä elektronisen laitteen näppäimistön hallintaan.

Keksinnön eräänä puolena esitetään elektroninen laite, käsittäen näppäimistön ja näppäimistöön tiedonsiirtoyhteydessä olevan prosessointiyksikön, joka prosessointiyksikkö on konfiguroitu määrittämään näppäimistön ulkoasun, vastaanottamaan näppäimistön näppäimen painamisesta syntyvää informaatiota, ja tunnistamaan informaation perusteella painetun näppäimen, ja prosessointiyksikkö on lisäksi konfiguroitu keräämään informaatiota sekä suorittamaan analyysi näppäinten painamisista, ja kerätyn informaation sekä suoritettujen analyysien perusteella määrittämään näppäimistön ulkoasu uudelleen entistä ergonomisemmaksi näppäimistön käyttäjälle, jolloin näppäimistön käyttö on entistä helpompaa ja/tai väärän näppäimen painaminen entistä epätodennäköisempää.

Keksinnön eräänä puolena esitetään menetelmä elektronisen laitteen näppäimistön hallintaan, jossa menetelmässä: määritetään näppäimistön ulkoasu; vastaanotetaan näppäimistön näppäimen painamisesta syntyvää in-

formaatiota, ja tunnistetaan informaation perusteella painettu näppäin; kerätään informaatiota, ja suoritetaan analyysi näppäinten painamisista; ja määritetään kerätyn informaation sekä suoritettujen analyysien perusteella näppäimistön ulkoasu uudelleen entistä ergonomisemmaksi näppäimistön käyttäjälle, jolloin  
 5 näppäimistön käyttö on entistä helpompaa ja/tai väärän näppäimen painaminen entistä epätodennäköisempää.

Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttiväimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että elektroninen laite automaattisesti analysoi  
 10 näppäimistön käytön onnistumista. Analyysin perusteella näppäimistön muotoa sitten räätälöidään käyttäjän tarpeisiin ja tottumuksiin sopivammaksi.

Keksinnön mukaisella laitteella ja menetelmällä saavutetaan useita etuja. Laskennallisesti suhteellisen kevyesti voidaan toteuttaa kullekin käyttäjälle henkilökohtainen näppäimistö. Erityisesti pienten näppäimistöjen käytettävyyttä voidaan parantaa. Kuvattua menettelyä voidaan myös käyttää tuotekehitysvaiheessa, jolloin empiiristen käyttäjillä suoritettavien kokeiden perusteella  
 15 voidaan suunnitella näppäimistön ulkoasu mahdollisimman ergonomiseksi suuralle joukolle ihmisiä.

### Kuvioluettelo

20 Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

kuviot 1A ja 1B esittävät esimerkkejä näppäimistöllä varustetun elektronisen laitteen ulkonäöstä;

kuviot 2, 3, 4 ja 5 havainnollistavat hakijan suorittamia koejärjestelyjä;  
 25 jä;

kuvio 6 on yksinkertaistettu lohkokaavio elektronisen laitteen rakenteesta;

kuviot 7A ja 7B esittävät kuvioden 1A ja 1B laitteita sen jälkeen kun niiden näppäimistön ulkoasua on muutettu ergonomisemmaksi;

30 kuvio 8 havainnollistaa elektronisen laitteen prosessointiyksikön rakennetta;

kuvio 9 havainnollistaa eräitä periaatteita, joiden mukaisesti näppäimistön ulkoasua voidaan uudelleen määrittää; ja

35 kuvio 10 on vuokaavio havainnollistaen menetelmää elektronisen laitteen näppäimistön hallintaan.

## Suoritusmuotojen kuvaus

Viitaten kuvioon 1A kuvataan esimerkki kannettavan elektronisen laitteen ulkonäöstä. Kannettava elektroninen laite voi olla kaikkialla olevaan tietojenkäsittelyyn liittyvä kannettava laite, esimerkiksi radiojärjestelmän kuten matkapuhelinjärjestelmän tilaajapäätelaite, PDA-laite (Personal Digital Assistant), tai jokin muu laite, esimerkiksi elektroninen mittalaite, jossa käyttöliittymä käsittää näppäimistön. Laitteessa voi myös yhdistyä erilaisia rooleja, eli se voi olla esimerkiksi tilaajapäätelaitteen ja PDA-laitteen yhdistelmä, joista esimerkkinä voidaan mainita Nokia® Kommunikaattori®.

10 Kuvion 1A esimerkissämme laite 100 on radiojärjestelmän tilaajapäätelaite, joka on varustettu näytöllä 102. Kuviossa 1A näyttö 102 on kosketusnäyttö, jolle on muodostettu näppäimistö 104, joka esimerkissämme käsittää kaksitoista näppäintä eli näppäimet: "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "0", "\*", ja "#".

15 Kuviossa 1B on kuvattu tilaajapäätelaite 100, joka käsittää näytön 102, mutta näppäimistö 104 on toteutettu erikoisella tavalla, se on heijastettu laitteesta 100 laitteen viereen, esimerkiksi ilmaan tai jollekin pinnalle, esimerkiksi pöydän pintaan. Laitteessa 100 on siis käytetty tunnettua tekniikkaa, jolla näppäimistö 104 näppäimineen esitetään heijastetussa kuvassa 106. Heijastustekniikan käyttöä kuvataan hakijan US-patenttihakemuksessa 09/892000, joka otetaan tähän viitteeksi.

Seuraavaksi kuvioon 6 viitaten tarkastellaan elektronisen laitteen rakennetta. Koska käytämme esimerkkinä tilaajapäätelaitetta, käsittää laite 100 antennin 604 ja radiolähetinvastaanottimen 602. Radiolähetinvastaanotin 602 on esimerkiksi tunnetun tekniikan mukainen matkapuhelimen lähetinvastaanotin, joka toimii esimerkiksi GSM-järjestelmässä (Global System for Mobile Communications), GPRS-järjestelmässä (General Packet Radio Service) tai UMTS-järjestelmässä (Universal Mobile Telecommunications System). Tyypillinen laite 100 käsittää käyttöliittymän toteuttamiseksi jo mainitut näppäimistön 104 ja näytön 102, lisäksi äänen käsittelemiseksi mikrofonin 608 ja kaiuttimen 610. Virranlähteenä toimii yleensä ladattava akku 606.

Lisäksi laite 100 käsittää prosessointiyksikön 600, joka ohjaa ja valvoo laitteen ja sen eri osien toimintaa. Lisäksi prosessointiyksikkö 600 sisältää laitteen 100 sovellusohjelmat, esimerkiksi radiosignaalin prosessointiin ja käyttöliittymän hallintaan. Nykyisin prosessointiyksikkö 600 toteutetaan yleensä prosessorina ohjelmistoinen, mutta myös erilaiset laitteistototeutukset ovat

mahdollisia, esimerkiksi erillisistä logiikkakomponenteista rakennettu piiri tai yksi tai useampi asiakaskohtainen integroitu piiri (Application-Specific Integrated Circuit, ASIC). Prosessoreja voi tarvittaessa olla myös useampia kuin yksi. Myös näiden eri toteutustapojen sekamuoto on mahdollinen. Alan ammattilainen huomioi toteutustavan valinnassa esimerkiksi laitteen koolle ja virrankulutukselle asetetut vaatimukset, tarvittavan prosessointitehon, valmistuskustannukset sekä tuotantomäärät.

Edellä on siis kuvattu elektroninen laite 100, joka käsittää näppäimistön 104 ja näppäimistöön 104 tiedonsiirtoyhteydessä olevan prosessointi-  
 10 tiyksikön 600. Prosessointiyksikkö 600 on konfiguroitu määrittämään näppäimistön 104 ulkoasu, koska kuvioissa 1A ja 1B kuvattu näppäimistö on tavallaan keinotekoinen, eli se ei ole samanlainen kuin tyypillinen mekaanisesti toteutettu näppäimistö. Näppäimistö 104 voidaan toteuttaa kosketusnäytöllä tai heijastustekniikalla, mutta myös muita tunnettuja tapoja toteuttaa keinotekoinen  
 15 näppäimistö voidaan käyttää.

Näppäimistön 104 hallitsemiseksi prosessointiyksikkö 600 on konfiguroitu vastaanottamaan näppäimistön 104 näppäimen painamisesta syntyvää informaatiota, ja tunnistamaan informaation perusteella painetun näppäimen. Kosketusnäyttö antaa yleensä informaatiota kohdasta, jossa näyttöä painettiin, esimerkiksi xy-koordinaatistossa, ja lisäksi painamisen voimakkuudesta. Myös  
 20 muuta näppäimistön 104 kontrollidataa voidaan välittää prosessointiyksikölle 600. Heijastustekniikalla toteutetun näppäimistön 104 käytöstä välitetään myös näppäimen painamisen tunnistamiseksi tarvittavaa informaatiota prosessointi-  
 tiyksikölle 600, esimerkiksi sormien liikkeitä kolmiulotteisessa xyz-koordinaatistossa.  
 25

Prosessointiyksikkö 600 on lisäksi konfiguroitu keräämään edellä mainittua informaatiota sekä suorittamaan analyysi näppäinten painamisista. Analyysillä muodostetaan ainakin yksi seuraavista tuloksista: hyväksytyn näppäimen painamisen koordinaatit, hylätyn näppäimen painamisen koordinaatit, korjatun näppäimen painamisen koordinaatit, peräkkäisten näppäimien painamiseen kulunut aika, yhden näppäimen painamisten koordinaattien keskiarvo, yhden näppäimen painamisten koordinaattien varianssi, yhden näppäimen painamisia kuvaava tilastollinen suure. Koordinaateilla voidaan tarkoittaa painalluskohtaa halutulla tarkkuudella määrittäviä koordinaatteja, esimerkiksi painalluksen keskipistettä, tai painalluksen reunaviivan määrittämää kosketusaluetta. Tilastollisella suurella tarkoitetaan muita mahdollisia tapoja määrittää  
 30  
 35

statistiikka näppäimen painallukselle, esimerkiksi mediaani tai kosketusalueen keskimääräinen koko, esimerkiksi leveyden ja korkeuden tai säteen avulla ilmaistuna. Kosketusalue voidaan myös määrittää esimerkiksi ellipsin muotoisena alueena, jolloin kosketusalueen määrittää ellipsin keskipiste ja pääakselit.

- 5 Prosessointiyksikkö 600 voidaan konfiguroida tunnistamaan hylätyksi näppäimen painamiseksi kahden näppäimen rajalle osunut painaminen tai näppäimistön 104 ulkopuolelle osunut painaminen. Lisäksi prosessointiyksikkö 600 voidaan konfiguroida tunnistamaan korjatuksi näppäimen painamiseksi sekvenssi, jossa ensimmäisen näppäimen painaminen poistetaan poistonäppäimellä, ja  
10 sitten suoritetaan toisen näppäimen painaminen.

- Sitten prosessointiyksikkö 600 kerätyn informaation sekä suoritettun analyysin perusteella määrittää näppäimistön 104 ulkoasun uudelleen entistä ergonomisemmaksi näppäimistön 104 käyttäjälle, jolloin näppäimistön 104 käyttö on entistä helpompaa ja/tai väärän näppäimen painaminen entistä epätodennäköisempää. Näppäimistön 104 ulkoasu käsittää ainakin yhden seuraavista: näppäimen koko, näppäimen muoto, ja näppäimen sijainti. Näppäimen muoto voidaan myös määrittää näppäimen asentona, esimerkiksi jos näppäin toteutetaan ellipsinä, niin näppäimen asento määritetään ellipsin pääakselien suuntina. Näppäimen muotoa voidaan siis säätää kiertämällä sen määrittävää  
15 ellipsiä. Laitteen 100 fyysisistä dimensioista, tai heijastustekniikkaa käytettäessä heijastetun kuvan 106 maksimikoosta riippuen prosessointiyksikkö on konfiguroitu määrittämään näppäimistön 104 ulkoasulle rajaehdot, joita näppäimistön ulkoasu ei voi ylittää.

- Kuviossa 8 kuvataan eräs mahdollinen prosessointiyksikön 600 rakenne. Prosessointiyksikköön 600 kuuluvat lohkot ovat rakenteellisia kokonaisuuksia, jotka voidaan toteuttaa esimerkiksi ohjelmamoduleina, siis jollakin ohjelmointikielellä, esimerkiksi C-ohjelmointikielellä, C++-ohjelmointikielellä, konekielellä, tai assemblerilla, joka tallennetaan ajokelpoisena versiona prosessorin yhteydessä olevaan muistiin, ja jota ajetaan prosessorilla. Käännettävien ohjelmointikielten asemesta voidaan luonnollisesti käyttää myös tulkattavia ohjelmointikieliä, edellyttäen että niiden käyttö täyttää vaaditun prosessointinopeuden ja -tehon. Toteutettaessa prosessointiyksikkö 600 ASIC:ina rakenteelliset kokonaisuudet ovat ASIC:in lohkoja. Näppäimistöltä 104 tuodaan siis informaatiota prosessointiyksikölle 600. Jos informaatio ei jo ole xy-koordinaatteina, voidaan se muuntaa sellaiseksi lohkolle 800. Lohko 800 voi luonnollisesti sijaita myös näppäimistön 104 yhteydessä, esimerkiksi kosketusnäyttö-  
25  
30  
35

tekniikkaa käytettäessä kosketusnäytön 102 yhteydessä. Käsitelty informaatio, joka on esimerkiksi xy-koordinaatistoon sijoitettuna, viedään sitten lohkoon 802, jossa suoritetaan painetun näppäimen tunnistaminen. Informaatio tunnistetusta näppäimestä viedään sovellukselle 804, joka tarvitsee kyseisen tiedon.

- 5 Informaatio tunnistetusta näppäimestä viedään myös lohkoon 806, jossa suoritetaan informaation keruu sekä analyysi, jonka perusteella näppäimistön 104 ulkoasua muutetaan. Näppäimistön 104 uuden ulkoasun määrittäykset viedään sitten lohkosta 806 lohkoon 808, joka ohjaa näppäimistön 104 ulkoasun määrittämistä. Lohko 808 voi osittain tai kokonaan sijaita myös näppäimistön 104
- 10 yhteydessä, eli esimerkiksi kosketusnäyttötekniikkaa käytettäessä kosketusnäytön 102 yhteydessä.

- Yksittäisen näppäimen muodon muuttamiselle on useita eri vaihtoehtoja, esimerkiksi: muutetaan näppäimen muotoa pääsuunnissa, eli xy-suunnissa, tai muutetaan näppäimen muotoa mielivaltaisesti, eli näppäimen muoto
- 15 muotoillaan parhaiten vastaamaan näppäimen painamistapaa, tai muutetaan näppäimen ennalta määrättyä ulkoasua (esimerkiksi näppäimen alustava muoto ja sijainti) adaptiivisesti asetetuissa rajoissa. Prosessointiyksikkö 600 voidaan konfiguroida siirtämään näppäimen keskipistettä näppäimen painamisten koordinaattien keskiarvon mukaan. Prosessointiyksikkö voidaan konfiguroida
- 20 muuttamaan näppäimen muotoa näppäimen painamisten koordinaattien varianssin mukaan. Tarkastelemme jäljempänä tarkemmin eräitä tapoja muuttaa näppäimen muotoa, mutta ainakin seuraavia klusterointitekniikoita voidaan käyttää näppäimen muodon muuttamiseen: vektorikvantisointia (Vector Quantization, VQ), oletusten maksimointia (Expectation Maximization, EM).

- 25 Seuraavaksi kuvataan hakijan suorittamia kokeita uudella adaptiivisella näppäimistöllä 104 kuvioihin 2, 3, 4 ja 5 viitaten. Kokeessa käytettiin kannettavaa tietokonetta, jossa oli kosketusnäyttö. Kosketusnäytön sekä vasempaan että oikeaan laitaan muodostettiin kuviossa 2 kuvattu näppäimistö 104, jonka ulkoasu siis muodostui kuvatulla tavalla vierekkäin asetetuista suorakulmion muotoisista näppäimistä: "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8" ja "9". Kosketusnäytön vasemmalle laidalle sijoitetulla näppäimistöllä 104 simuloitiin tilannetta, jossa tilaajapäätelaitteen 100 käyttäjä painaa näppäimiä vasemman
- 30 käden peukalollaan, ja vastaavasti oikealle laidalle sijoitetulla näppäimistöllä 104 tilannetta, jossa tilaajapäätelaitteen 100 käyttäjä painaa näppäimiä oikean
- 35 käden peukalollaan.

Kuviossa 3 kuvattavalla tavalla jokainen näppäin "1"- "9" parametrisoitiin käyttäen keskipistettään 320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 334, 336. Näppäinten väliset rajaviivat 300, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 314 määriteltiin implisiittisesti vektorikvantisoinnista tunnettuja keskipisteiden Voronoi-  
 5 alueita käyttäen. Esimerkiksi näppäimen "1" Voronoi-alue on se rajaviivojen 300, 302, 308 ja 310 rajaama suorakulmion muotoinen alue, joka on lähempänä näppäimen "1" keskipistettä 320 kuin mitään muuta keskipistettä. Vektorikvantisoinnin ja Voronoi-alueiden muodostamisen periaatteita kuvataan tähän viitteeksi otettavassa julkaisussa Allen Gersho & Robert M. Gray: Vector  
 10 Quantization and Signal Compression, The Kluwer International Series in Engineering and Computer Science, 1992. Näppäinten yhdeksän adaptiivisen keskipisteen 320, 322, 324, 326, 328, 330, 332, 334, 336 lisäksi määritettiin kuusitoista liikkumatonta keskipistettä 340, 342, 344, 346, 348, 350, 352, 354, 356, 358, 360, 362, 364, 366, 368, 370, jotka assosioitiin "ei yhtään"-arvoon  
 15 (nil) tai näppäimistön 104 rajaan. Näiden liikkumattomien keskipisteiden Voronoi-alueet määriteltiin näppäimistön 104 rajan ulkopuolella oleviksi.

Sitten alettiin suorittaa itse koetta. Koe suoritettiin ensin vasempaan laitaan sijoitetulla näppäimistöllä 104, ja sitten oikeaan laitaan sijoitetulla näppäimistöllä. Käyttäjälle näytettiin (kosketusnäytöllä) neljästä satunnaisesta numerosta R1, R2, R3, R4 muodostuva sekvenssi. Satunnaiset numerot valittiin  
 20 väliltä 1-9. Käyttäjä yritti syöttää kyseiset numerot käyttäen testattavaa näppäimistöä 104 kyseisen puolen peukalollaan. Syöttäminen tapahtui siis painamalla näppäimistön 104 kyseistä näppäintä, eli itse asiassa kyseiseen näppäimeen assosioidun koodikirjavektorin Voronoi-aluetta.

Kunkin näppäimen painamisen todelliset koordinaatit  $P1=(x1,y1)$ ,  $P2=(x2,y2)$ ,  $P3=(x3,y3)$  ja  $P4=(x4,y4)$  tallennettiin. Jokainen painaminen  $P_i$  assosioitiin sen koodikirjavektorin C(1)-C(9) indeksiin (eli näppäimeen "1"- "9"), jota lähimpänä kyseinen painaminen oli. Näin saatiin input-sekvenssi I1, I2, I3, I4.  
 25

Jos Ii oli sama kuin numero Ri, painamisen  $P_i$  koordinaatit  $(x_i,y_i)$  tallennettiin hyväksytyjen näppäinten painamisten koordinaattien joukkoon L(Ri) kyseiselle näppäimelle C(Ri). Jos Ii assosioitiin näppäimeen, joka oli eri kuin numero Ri, niin se hylättiin.  
 30

Kun oli kerätty sopiva näyte näppäinten painamisista, esimerkiksi  
 35 sata neljästä numerosta muodostuvaa sekvenssiä, niin laskettiin uudet koodikirjavektorit C(1)-C(9) näppäimille "1"- "9". Uusi koodikirjavektori määritettiin



kyseisen näppäimen koordinaattien keskiarvona kyseisen näppäimen painamisen koordinaattien joukossa L(1)-L(9). Sitten käyttäjälle näytettiin näppäimistö 104, jonka ulkoasu oli määritetty uudelleen entistä ergonomisemmaksi näppäimistön 104 käyttäjälle.

5 Kuviossa 4 esitetään miltä vasemmalle peukalolle uudelleen määritetty näppäimistö 104 näyttää, ja kuviossa 5 miltä oikealle peukalolle uudelleen määritetty näppäimistö 104 näyttää. Kuviossa 4 katkoviivoitettu alue 400 kuvaa sitä, että näppäimistön 104 ulkoasulle voidaan määrittää rajaehdot, esimerkiksi maksimikoko, joita näppäimistön 104 ulkoasu ei voi ylittää. Näppäimistöjen 104  
10 ulkoasu on keskenään jossakin määrin symmetrinen, ja voidaan olettaa, että se on ergonomisesti määritetty tukemaan kyseisen koehenkilön peukaloiden toimintaa.

Kuvioissa 7A ja 7B kuvataan miltä kuvioissa 1A ja 1B kuvattujen tilaajapäätelaitteiden 100 näppäimistö voisi näyttää sen jälkeen kun niiden ulko-  
15 asua on muutettu ergonomisemmaksi kuvattua menettelyä käyttäen. Näppäinten "\*", "0" ja "#" ulkoasu on arvio, mutta muiden näppäinten ulkoasu perustuu edellä kuvattuun kokeeseen. Jos elektronista laitetta 100 käyttää useampi henkilö, niin laitteessa voi olla valinta kullekin henkilölle. Näin laite 100 voi määrittää kullekin käyttäjälle oman, hänen ergonomiaansa parhaiten sopivan  
20 näppäimistön 104 kuvattua menettelyä käyttäen. Kuvattua menettelyä voidaan myös käyttää tuotekehitysvaiheessa, jolloin edellä kuvatun kaltaisten kokeiden perusteella voidaan suunnitella näppäimistön 104 ulkoasu mahdollisimman ergonomiseksi suurelle joukolle ihmisiä. Näppäimistö 104 voidaan toteuttaa tällöin kiinteäksikin, elektromekaaniseksi näppäimistöksi.

25 Kuviossa 9 havainnollistetaan eräitä periaatteita, joiden mukaisesti näppäimistön 104 ulkoasua voidaan uudelleen määrittää. Kuvion 9 vasemmassa laidassa on neljä näppäintä 900, 904, 908, 912. Pisteet kuvaavat näppäinten painamisten koordinaatteja. Katkoviivalla kuvataan uusien näppäinten 902, 906, 910, 914 paikkaa ja kokoa. Kuten havaitaan, on näppäinten paikkaa  
30 muutettu siten, että näppäimen keskipiste on muutettu paremmin vastaamaan painamisten keskipistettä. Näppäinten kokoa on muutettu huomioiden näppäinten painamisten varianssi. Tässä esimerkissä näppäinten ulkoasulle on asetettu rajaehto: näppäimen on säilyttävä ympyrän muotoisena. Ylempien näppäinten 900, 904 painamisten varianssi on pienempi kuin alempien näppäinten 908, 912 painamisten varianssi, siten ylempien uusien näppäinten  
35 902, 906 kokoa on pienennetty alkuperäisestä, mutta alempien uusien näp-

päinten 910, 914 kokoa on suurennettu alkuperäisestä. Kuvion 9 oikeassa laidassa on havainnollistettu vektorikvantisoinnin erästä toteutustapaa, jossa pisteillä kuvattujen näppäinten painamisia pidetään dataklustereina. Alkuperäisen näppäimistön 920 neljästä suorakulmiosta muodostuvaa ulkoasua on muutettu

5 vektorikvantisointia käyttäen uudenaikaiseksi näppäimistöksi 922, joka muodostuu neljästä alueesta, jotka eivät enää ole suorakulmioita.

Seuraavaksi kuvioon 10 viitaten havainnollistetaan menetelmää elektronisen laitteen näppäimistön hallintaan. Menetelmän suorittaminen aloitetaan 1000:ssa, esimerkiksi kytkettäessä laite päälle. Sitten 1002:ssa määritetään näppäimistön ulkoasu. Näppäimistön näin ollessa määritetty, voidaan sitä

10 alkaa käyttämään. Käyttäjän käyttäessä näppäimistöä vastaanotetaan 1004:ssä näppäimistön näppäimen painamisesta syntyvää informaatiota, ja 1006:ssa tunnistetaan informaation perusteella painettu näppäin. Sitten siirrytään 1008:aan, jossa kerätään informaatiota näppäimistön käytöstä. Informaatio käsittää ainakin yhden seuraavista: näppäimen painamisen koordinaatit,

15 näppäimistön kontrollidata, ja näppäimen painamisen voimakkuus.

Menetelmässä ei välttämättä määritellä näppäimistön ulkoasua uudelleen koko ajan, vaan esimerkiksi tietyn väliajoin, laitteen tunnistessa uuden käyttäjän, tai käyttäjän suorittaessa valinnan, jonka mukaisesti laite määrittää näppäimistön ulkoasun uudelleen. Menetelmässä voidaan 1010:n mukaisesti testata täyttyykö jokin ehto sille, että näppäimistön ulkoasu määritettäisiin uudestaan. Jos 1010:ssä ehto ei täyty siirrytään takaisin 1004:ään, muutoin siirrytään 1012:een, jossa suoritetaan analyysi näppäinten painamisista.

20

Analyysillä muodostetaan ainakin yksi seuraavista tuloksista: hyväksytyn näppäimen painamisen koordinaatit, hylätyn näppäimen painamisen koordinaatit, korjatun näppäimen painamisen koordinaatit, peräkkäisten näppäimien painamiseen kulunut aika, yhden näppäimen painamisten koordinaattien keskiarvo, ja yhden näppäimen painamisten koordinaattien varianssi. Hylätyksi näppäimen painamiseksi voidaan tunnistaa kahden näppäimen rajalle

25 osunut painaminen tai näppäimistön ulkopuolelle osunut painaminen. Korjauksi näppäimen painamiseksi voidaan tunnistaa sekvenssi, jossa ensimmäisen näppäimen painaminen poistetaan poistonäppäimellä, ja sitten suoritetaan toisen näppäimen painaminen.

30

Luonnollisesti 1008:n mukaista toimintaa ei välttämättä suoriteta, jos

35 näppäimistön ulkoasua ei haluta määrittää uudestaan. Jos ulkoasun määrittäminen kuitenkin halutaan tehdä, niin 1014:ssä määritetään kerätyn informaation sekä

suoritetun analyysin perusteella näppäimistön ulkoasu uudelleen entistä ergonomisemmaksi näppäimistön käyttäjälle, jolloin näppäimistön käyttö on entistä helpompaa ja väärän näppäimen painaminen entistä epätodennäköisempää. Näppäimistön ulkoasu käsittää ainakin yhden seuraavista: näppäimen  
 5 koko, näppäimen muoto, ja näppäimen sijainti. Näppäimistön ulkoasulle voidaan määrittää rajaehdot, joita näppäimistön ulkoasu ei voi ylittää. Edellä kuvatuilla tavoilla näppäimen muotoa voidaan muuttaa pääsuunnissa, näppäimen muotoa voidaan muuttaa mielivaltaisesti, näppäimen keskipistettä voidaan siirtää näppäimen painamisten koordinaattien keskiarvon mukaan, näppäimen muotoa voidaan muuttaa näppäimen painamisten koordinaattien va-  
 10 rianssin mukaan, tai näppäimen muotoa muutetaan vektorikvantisointia, oletusten maksimointia tai klusterointia käyttäen.

Laitteen sammutusta voidaan testata lohossa 1016. Jos laite sammutetaan, niin siirrytään 1018, jossa voidaan tallettaa määritetty näppäimistö kyseiselle käyttäjälle, ja sitten lopettaa menetelmän suoritus. Jos laitetta ei sammuteta, niin siirrytään 1018:sta 1004:ään. Luonnollisesti 1016 voi sijaita myös muissakin kohdissa menetelmän sekvenssissä. Menetelmän suorittamiseen soveltuu aikaisemmin selostetun tyyppinen laite 100, mutta myös  
 15 muunlaiset laitteet, joissa näppäimistön muotoa voidaan muuttaa, voivat soveltua menetelmän suorittamiseen. Menetelmää voidaan esimerkiksi käyttää jo tuotekehitysvaiheessa, jolloin entistä ergonomisemmaksi määritetty näppäimistö voidaan toteuttaa normaalille elektromekaaniselle näppäimistölle.

Vaikka keksintöä on edellä selostettu viitaten oheisten piirustusten mukaiseen esimerkkiin, on selvää, ettei keksintö ole rajoittunut siihen, vaan  
 25 sitä voidaan muunnella monin tavoin oheisten patenttivaatimusten esittämän keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

## Patenttivaatimukset

1. Elektroninen laite, käsittäen

näppäimistön (104) ja

5      näppäimistöön (104) tiedonsiirtoyhteydessä olevan prosessointiyksikön (600), joka prosessointiyksikkö (600) on konfiguroitu määrittämään näppäimistön (104) ulkoasun, vastaanottamaan näppäimistön (104) näppäimen painamisesta syntyvää informaatiota, ja tunnistamaan informaation perusteella painetun näppäimen,

t u n n e t t u siitä, että

10      prosessointiyksikkö (600) on lisäksi konfiguroitu keräämään informaatiota sekä suorittamaan analyysi näppäinten painamisista, ja kerätyn informaation sekä suoritettujen analyysien perusteella määrittämään näppäimistön (104) ulkoasu uudelleen entistä ergonomisemmaksi näppäimistön (104) käyttäjälle, jolloin näppäimistön (104) käyttö on entistä helpompaa ja/tai väärän näppäimen painaminen entistä epätodennäköisempää.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että informaatio käsittää ainakin yhden seuraavista: näppäimen painamisen koordinaatit, näppäimistön kontrollidata, ja näppäimen painamisen voimakkuus.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että  
20      analyysillä muodostetaan ainakin yksi seuraavista tuloksista: hyväksytyn näppäimen painamisen koordinaatit, hylätyn näppäimen painamisen koordinaatit, korjatun näppäimen painamisen koordinaatit, peräkkäisten näppäimien painamiseen kulunut aika, yhden näppäimen painamisten koordinaattien keskiarvo, yhden näppäimen painamisten koordinaattien varianssi, yhden näppäimen  
25      painamisia kuvaava tilastollinen suure.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että prosessointiyksikkö on konfiguroitu tunnistamaan hylätyksi näppäimen painamiseksi kahden näppäimen rajalle osunut painaminen tai näppäimistön ulkopuolelle osunut painaminen.

5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että  
30      prosessointiyksikkö on konfiguroitu tunnistamaan korjatuksi näppäimen painamiseksi sekvenssi, jossa ensimmäisen näppäimen painaminen poistetaan poistonäppäimellä, ja sitten suoritetaan toisen näppäimen painaminen.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ulkoasu käsittää ainakin yhden seuraavista: näppäimen koko, näppäimen muoto,  
35      ja näppäimen sijainti.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että prosessointiyksikkö on konfiguroitu määrittämään näppäimistön ulkoasulle rajaehdot, joita näppäimistön ulkoasu ei voi ylittää.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että prosessointiyksikkö on konfiguroitu muuttamaan näppäimen muotoa pääsuunnissa.

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että prosessointiyksikkö on konfiguroitu muuttamaan näppäimen muotoa mielivaltaisesti.

10. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että prosessointiyksikkö on konfiguroitu siirtämään näppäimen keskipiste näppäimen painamisten koordinaattien keskiarvon mukaan.

11. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että prosessointiyksikkö on konfiguroitu muuttamaan näppäimen muotoa näppäimen painamisten koordinaattien varianssin mukaan.

12. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, tunnettu siitä, että prosessointiyksikkö on konfiguroitu muuttamaan näppäimen muotoa vektorikvantisointia, oletusten maksimointia tai klusterointia käyttäen.

13. Menetelmä elektronisen laitteen näppäimistön hallintaan, jossa menetelmässä:

määritetään (1002) näppäimistön ulkoasu; ja

vastaanotetaan (1004) näppäimistön näppäimen painamisesta syntyvää informaatiota, ja tunnistetaan (1006) informaation perusteella painettu näppäin;

tunnettu siitä, että menetelmässä lisäksi:

kerätään (1008) informaatiota, ja suoritetaan (1012) analyysi näppäinten painamisista; ja

määritetään (1014) kerätyn informaation sekä suoritettujen analyysien perusteella näppäimistön ulkoasu uudelleen entistä ergonomisemmaksi näppäimistön käyttäjälle, jolloin näppäimistön käyttö on entistä helpompaa ja/tai väärän näppäimen painaminen entistä epätodennäköisempää.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että informaatio käsittää ainakin yhden seuraavista: näppäimen painamisen koordinaatit, näppäimistön kontrollidata, ja näppäimen painamisen voimakkuus.

15. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että analyysillä muodostetaan ainakin yksi seuraavista tuloksista: hyväksytyn näppäimen painamisen koordinaatit, hylätyn näppäimen painamisen koordinaatit, korjatun näppäimen painamisen koordinaatit, peräkkäisten näppäimien painamiseen kulunut aika, yhden näppäimen painamisten koordinaattien keskiarvo, yhden näppäimen painamisten koordinaattien varianssi, yhden näppäimen painamisia kuvaava tilastollinen suure.

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tunnistetaan hylätyksi näppäimen painamiseksi kahden näppäimen rajalle osunut painaminen tai näppäimistön ulkopuolelle osunut painaminen.

17. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että tunnistetaan korjatuksi näppäimen painamiseksi sekvenssi, jossa ensimmäisen näppäimen painaminen poistetaan poistonäppäimellä, ja sitten suoritetaan toisen näppäimen painaminen.

18. Patenttivaatimuksen 13 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ulkoasu käsittää ainakin yhden seuraavista: näppäimen koko, näppäimen muoto, ja näppäimen sijainti.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että näppäimistön ulkoasulle on määritetty rajaehdot, joita näppäimistön ulkoasu ei voi ylittää.

20. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että näppäimen muotoa muutetaan pääsuunnissa.

21. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että näppäimen muotoa muutetaan mielivaltaisesti.

22. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siirretään näppäimen keskipiste näppäimen painamisten koordinaattien keskiarvon mukaan.

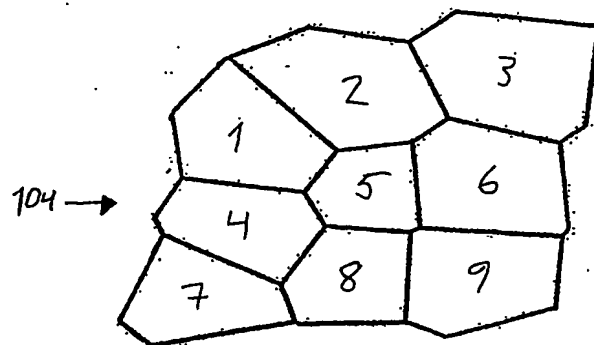
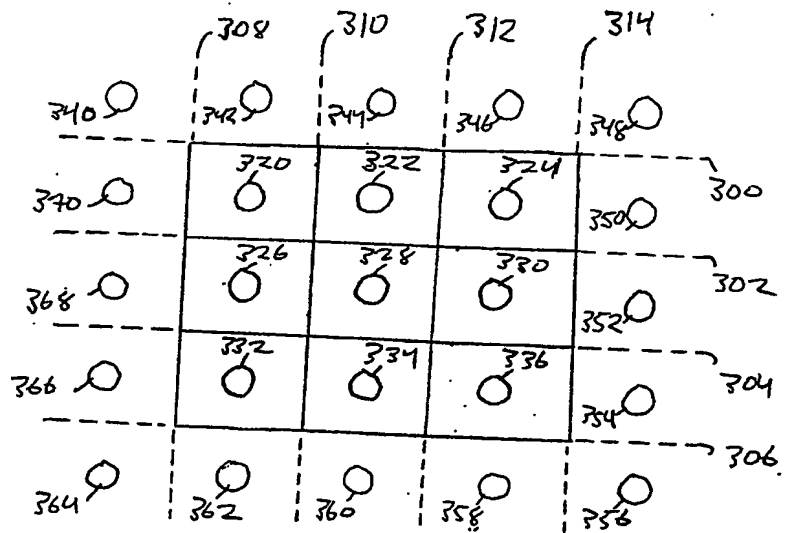
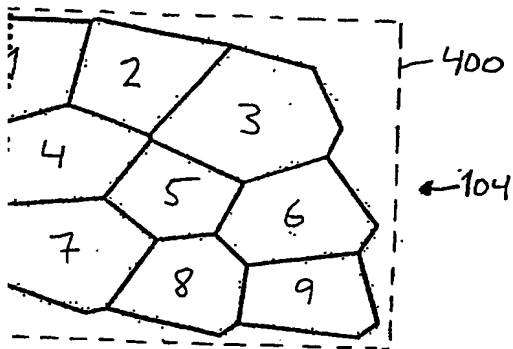
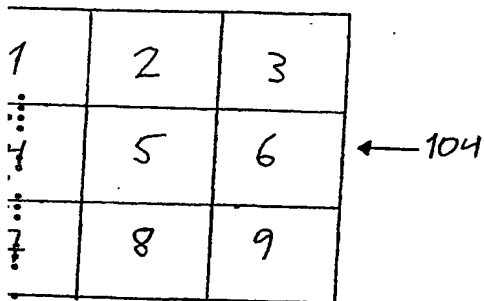
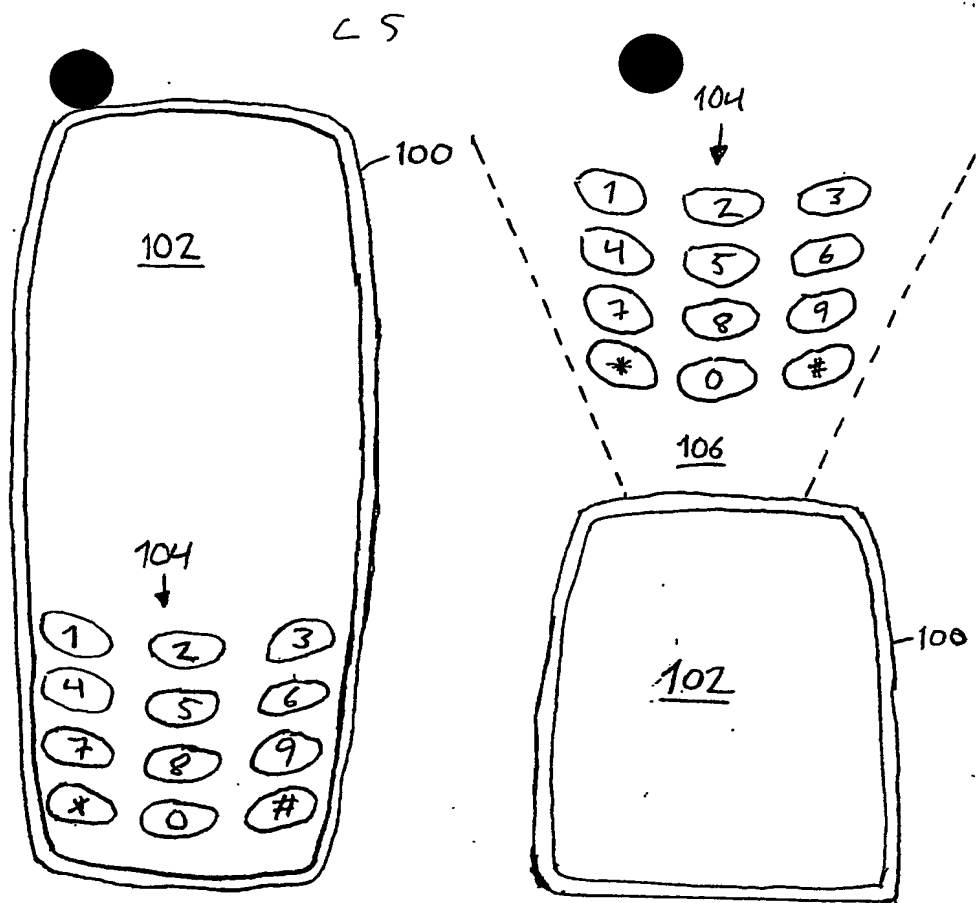
23. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muutetaan näppäimen muotoa näppäimen painamisten koordinaattien varianssin mukaan.

24. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että muutetaan näppäimen muotoa vektorikvantisointia, oletusten maksimointia tai klusterointia käyttäen.

**(57) Tiivistelmä**

Keksinnön kohteina ovat elektroninen laite ja menetelmä elektronisen laitteen näppäimistön hallintaan. Elektroninen laite käsittää näppäimistön (104) ja näppäimistöön (104) tiedonsiirtoyhteydessä olevan prosessointiyksikön (600), joka prosessointiyksikkö (600) on konfiguroitu määrittämään näppäimistön (104) ulkoasun, vastaanottamaan näppäimistön (104) näppäimen painamisesta syntyvää informaatiota, ja tunnistamaan informaation perusteella painetun näppäimen. Prosessointiyksikkö (600) on lisäksi konfiguroitu keräämään informaatiota sekä suorittamaan analyysi näppäinten painamisista, ja kerätyn informaation sekä suoritettun analyysin perusteella määrittämään näppäimistön (104) ulkoasu uudelleen entistä ergonomisemmaksi näppäimistön (104) käyttäjälle, jolloin näppäimistön (104) käyttö on entistä helpompaa ja/tai väärän näppäimen painaminen entistä epätodennäköisempää.

(Kuvio 7A)





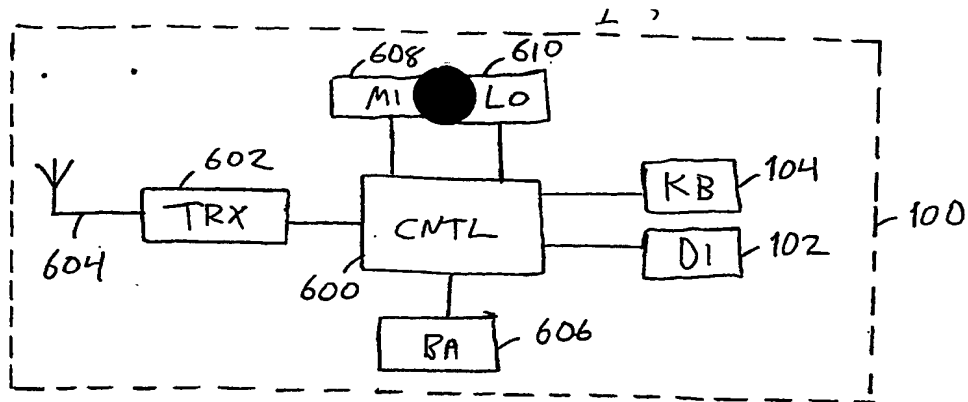


FIG. 6

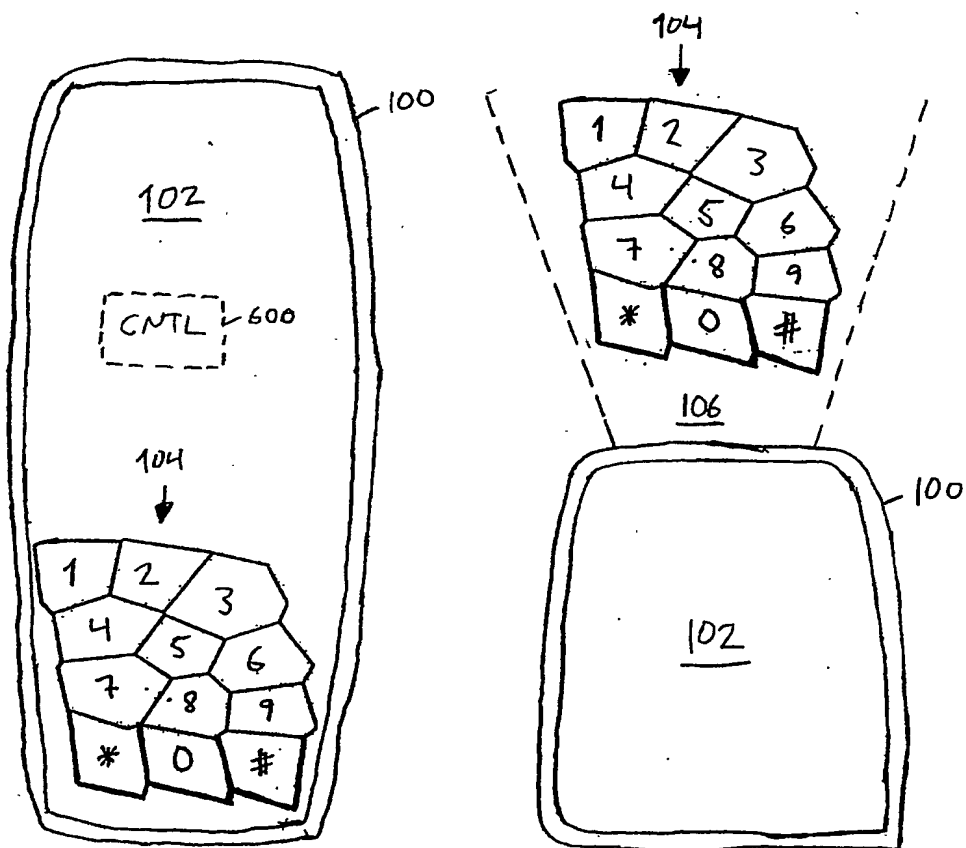


FIG. 7A

FIG. 7B

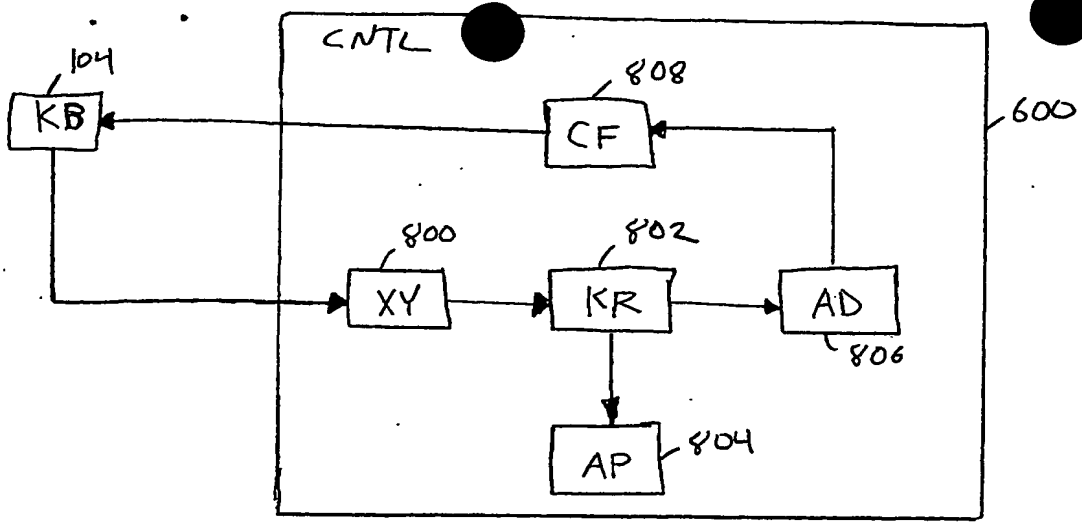


FIG. 8

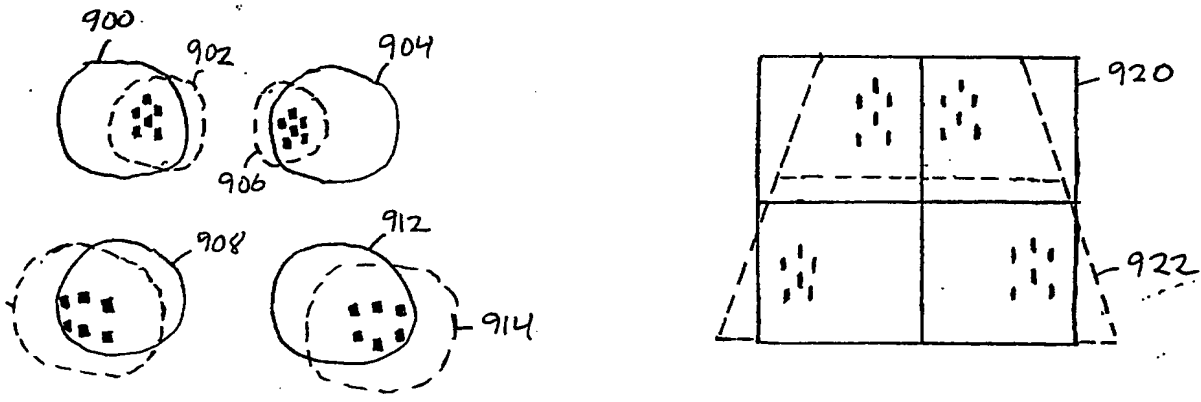


FIG. 9

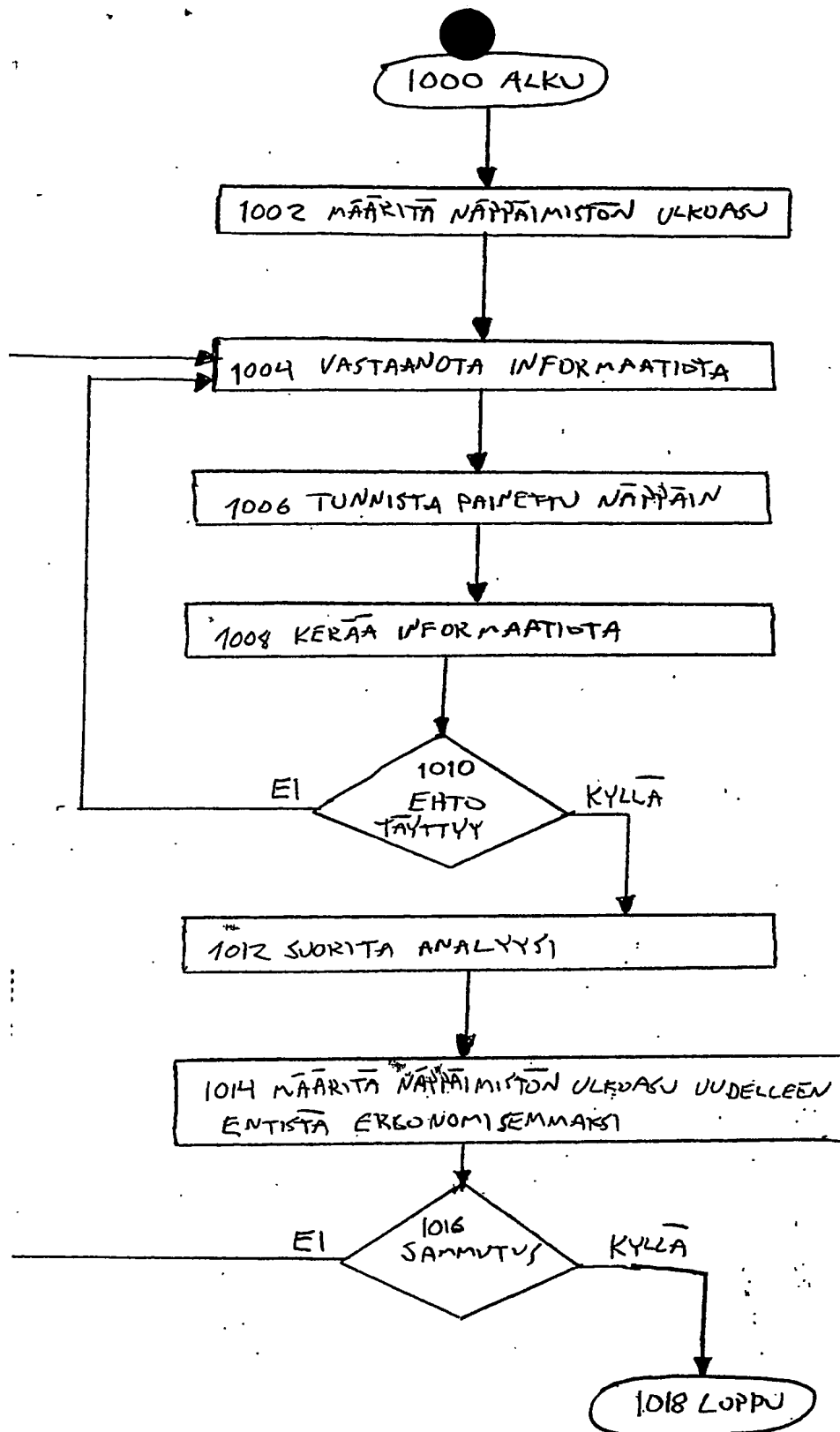


FIG. 10